

**PENGEMBANGAN PRODUK LAMPU DARURAT
SISTEM INSTALASI OTOMATIS
DENGAN METODE *DESIGN FOR MANUFACTURING AND
ASSEMBLY* (DFMA)**

SKRIPSI



Di susun Oleh :

**SANDI IRAWAN
0632010115**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

**PENGEMBANGAN PRODUK LAMPU DARURAT SISTEM
INSTALASI OTOMATIS DENGAN METODE *DESIGN FOR
MANUFACTURING AND ASSEMBLY* (DFMA)**

Oleh :

SANDI IRAWAN
NPM. 0632010115

Telah disetujui untuk mengikuti Seminar Proposal Penelitian

Pembimbing I

Pembimbing II

Enny Ariyani, ST. MT
NIP. 95 70 00041

Farida Pulansari, ST. MT
NIP. 27902 0440 201

**PENGEMBANGAN PRODUK LAMPU DARURAT SISTEM
INSTALASI OTOMATIS DENGAN METODE *DESIGN FOR
MANUFACTURING AND ASSEMBLY* (DFMA)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur
Untuk menyusun Skripsi S – 1

Oleh :

SANDI IRAWAN
NPM. 0632010115

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada TUHAN YESUS KRISTUS atas segala hikmat dan akal budi yang telah dilimpahkan sehingga penulis mampu untuk dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik dan lancar sampai tersusunya laporan skripsi ini dengan judul: **“PENGEMBANGAN PRODUK LAMPU DARURAT SISTEM INSTALASI OTOMATIS DENGAN METODE *DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY (DFMA)*”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk menyelesaikan salah satu syarat akademis bagi mahasiswa Strata 1 (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dengan terselesainya tugas akhir ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan untuk tugas akhir, terutama kepada :

1. Bapak Ir.Sutiyono, MMT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jatim.
2. Ibu Ir. MT. Safirin, MT Selaku ketua jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jatim.
3. Bapak Dr. Ir.Minto Waluyo, MM. Selaku sekretaris jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Jatim.
4. Ibu Ir.Enny Ariyani, ST.MT. Selaku dosen pembimbing I skripsi.
5. Ibu Farida Pulansari, ST. MT. Selaku dosen pembimbing II skripsi.

6. Bapak Ir. Yustina Ngatilah, MT. Selaku dosen penguji I seminar 1 dan 2.
7. Bapak Ir. Hari Purwoadi ,MT selaku penguji I seminar II.
8. Ir.Handoyo, MMT. Selaku dosen penguji II seminar 1.
9. Bpk. Ir. Didi Samanhudi ,MMT selaku penguji dalam ujian lesan.
10. Ayah, Ibu, dan adikku sinta tercinta yang telah memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Special to *Kiki Maharani, SE* atas segala semangat, pengorbanan, kesabaran, canda dan segenap cinta yang selalu siap diberikan kepada penulis. ” Biarlah janji selalu ada di hati, dan tindakan menjadi bukti ”. I love u
12. Buat “ayah”, “bunda”, bayu , riski, yang telah memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabatku Yogi, ilul, dan oky, thanks atas dukungan serta doa-doanya dan juga buat semua teman-temanku di Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran “ Jawa Timur serta semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna mengingat masih terbatasnya kemampuan penyusun serta pemakaian kata yang kurang tepat dan belum di mengerti oleh sebab itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar untuk masa-masa yang akan datang dalam penyusunan laporan bisa menjadi lebih sempurna.

Akhir kata, penulis berharap agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan menjadi dasar yang kokoh bagi penulis untuk melangkah lebih jauh dalam mencapai tujuan.

Surabaya, 11 Juni 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	<i>i</i>
DAFTAR ISI	<i>iv</i>
DAFTAR GAMBAR	<i>viii</i>
DAFTAR TABEL	<i>ix</i>
DAFTAR LAMPIRAN.....	<i>x</i>
ABTRAKSI	<i>xi</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Design For Manufacturing And Assembly</i> (DFMA)	7
2.1.1 Pengertian DFMA.....	7
2.1.2 Langkah-langkah DFMA	9
2.1.3 Analisis DFA	10

2.1.4 Efisiensi Perakitan	11
2.1.5 Analisis ongkos bagian (material)	11
2.2 Inovasi Produk	12
2.2.1 Definisi Inovasi Produk	12
2.2.2 Tipe Inovasi	15
2.2.3 Sumber Inovasi	16
2.2.4 Tujuan Inovasi	16
2.2.5 Kegagalan Inovasi.....	17
2.2.6 Siklus Inovasi.....	18
2.2.7 Inovasi Lampu Darurat dari Olahan Limbah Kayu	18
2.3 Komponen Elektronika	19
2.3.1 Dioda	19
2.3.1.1 Pengertian Dioda.....	19
2.3.1.2 Sejarah Dioda.....	20
2.3.1.3 Prinsip Kerja	20
2.3.2 Resistor	21
2.3.3 Kondensator	22
2.3.4 Accu	23
2.3.5 Relay	24
2.3.6 Tranformator	24
2.3.6.1 Prinsip Kerja	25
2.3.6.2 Hubungan Primer sekunder.....	25
2.4 Jenis Lampu <i>Emergency</i>	26

2.5	Penelitian Terdahulu.....	25
-----	---------------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Identifikasi variabel	32
3.2	Langkah-langkah pemecahan masalah	33
3.3	Metode Pengolahan data	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data	37
4.1.1	Analisis Desain Produk Awal	37
4.1.1.1	Gambar Desain Produk Awal	37
4.1.1.2	Proses Pembuatan Dan Operation Proses Chart (OPC).....	38
4.1.1.3	Waktu Perakitan Tiap Part	40
4.1.1.4	Jumlah Komponen Penyusun.....	40
4.1.2	Analisa Desain Inovasi	42
4.1.2.1	Gambar Produk Inovasi	42
4.1.2.2	Proses Pembuatan Dan Operation Proses Chart (OPC).....	43
4.1.2.3	Waktu Perakitan.....	45
4.1.2.4	Jumlah Komponen Penyusun.....	45
4.2	Pengolahan Data	47
4.2.1	Desain Produk Awal	47
4.2.1.1	Pengisian Dan Analisis Tabel DFA	47
4.2.1.2	Efisiensi Perakitan Desain Awal (E_A)	48
4.2.1.3	Analisa Ongkos Material Desain Awal (C_A)	49
4.2.2	Desain Produk Inovasi	50

4.2.2.1 Pengisian Dan Analisis Tabel DFA	50
4.2.2.2 Efisiensi Perakitan Desain Inovasi (E_I)	51
4.2.2.3 Analisa Ongkos Material Desain Inovasi(C_I).....	52
4.2.3 Perbandingan Desain Produk Awal dengan Desain Produk Inovasi	53
4.3 Analisa Dan Pembahasan	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	: Tabel DFA	10
Tabel 2.2.	: Analisa Ongkos Bagian	11
Tabel 4.1	: Waktu Perakitan Tiap Part	40
Tabel 4.2.	: Jumlah Komponen penyusunan	41
Tabel 4.3.	: Waktu Perakitan	45
Tabel 4.4.	: Jumlah Material Produk Inovasi	46
Tabel 4.5.	: Tabel DFA	47
Tabel 4.6.	: Tabel Analisa Ongkos Material	49
Tabel 4.7.	: Tabel DFA	50
Tabel 4.8.	: Tabel Analisa Ongkos Material	52
Tabel 4.9.	: Tabel Perbandingan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. : Komponen harga jual dan biaya manufaktur.....	7
Gambar 2.2. : Flow Chart DFMA.....	10
Gambar 2.3. : Simbol Dioda	21
Gambar 2.4. : Lambang Kondensator.....	22
Gambar 2.5. : Lambang Kapasitor.....	23
Gambar 2.6. : Model Lilitan	25
Gambar 2.7. : Lampu Hebat	26
Gambar 2.8. : Lamu Emergency Dengan Lampu LED	27
Gambar 2.9. : Lampu Darurat 20 LED	27
Gambar 3.1 : Tahap – tahap Penelitian.....	34
Gambar 4.1 : Lampu dari olahan limbah kayu	37
Gambar 4.2 : OPC desain produk awal.....	38
Gambar 4.3. : Diagram Material Desain produk Awal.....	41
Gambar 4.4. : Lampu Inovasi	42
Gambar 4.5. : OPC Desain produk Inovasi	43
Gambar 4.6. : Diagram Material Desain Produk Inovasi	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	: Gambar Produk Inovasi
LAMPIRAN B	: Resistor Keramik
LAMPIRAN C	: Accu YUASA 12V – 5Ampere
LAMPIRAN D	: Relay MK 2PI
LAMPIRAN E	: Kondensator 4700 mikrofarad

ABTRAKSI

Sesuai Keputusan Presiden RI. No. 43 Th 1991 Tentang Konversi Energi, maka Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN) selaku penyedia dan pengelola energi listrik di Indonesia telah melakukan salah satu kegiatan penelitian untuk dapat mewujudkan konservasi energi khususnya dalam hal penggunaan lampu penerangan dengan sumber energi listrik.

Akhir-akhir ini yang marak dihadapi masyarakat kita adalah pemadaman bergilir. Hal ini disebabkan karena minimnya pasokan listrik dari PLN dikarenakan jumlah pembangkit listrik tidak sesuai dengan kebutuhan listrik konsumen. Belum lagi jika ada kerusakan pembangkit, hal ini sangat meresahkan masyarakat karena semua aktivitas terhambat terutama dalam aspek pencahayaan atau penerangan.

Pada penelitian ini digunakan pendekatan *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) pada lampu *emergency* yang ada. Lampu yang akan diinovasi oleh penulis adalah Lampu darurat dari olahan limbah kayu yang telah dikembangkan oleh Apid Rustandi dari Universitas Bina Nusantara.

Dari hasil penelitian desain produk inovasi mempunyai efisiensi perakitan yang tinggi dan biaya yang dikeluarkan juga rendah dibandingkan desain produk awal, yaitu sebagai berikut : telah diperoleh efisiensi perakitan desain produk awal (E_A) = 0,00471 dengan ongkos material desain produk awal (C_A) = 406.000, sedangkan efisiensi perakitan desain produk inovasi (E_I) = 0,0122 dengan ongkos material desain produk inovasi (C_I) = 287.600. Jadi dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan efisiensi perakitan sebesar 61,39 %, dan terjadi penghematan biaya material sebesar 29,163 %. Desain inovasi juga mempunyai nilai tambah dari segi fungsi, yaitu dapat bekerja secara otomatis saat lampu padam dan dapat digunakan pada semua ruangan, hal ini memudahkan konsumen dalam menghadapi pemadaman listrik tanpa harus kesulitan mencari lampu.

Kata Kunci : *Data Design For Manufacturing and Assembly (DFMA), Lampu Emergency*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sesuai Keputusan Presiden RI. No. 43 Th 1991 Tentang Konversi Energi, maka Perusahaan Umum Listrik Negara (PLN) selaku penyedia dan pengelola energi listrik di Indonesia telah melakukan salah satu kegiatan penelitian untuk dapat mewujudkan konservasi energi khususnya dalam hal penggunaan lampu penerangan dengan sumber energi listrik. Kenyataan yang dihadapi saat ini, masyarakat masih banyak yang belum mengenal atau belum memahami apa yang dimaksud dengan Lampu Hemat Energi (LHE). Masyarakat cenderung memilih lampu yang murah dan mudah didapat di pasaran, namun kenyataannya tidak hemat energi, yaitu lampu jenis pijar (*Incandescent*).

Prinsip metode *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) adalah mengoptimalkan proses desain produk awal dalam tahap konsep desain dalam rangka untuk memastikan bahwa produk dapat diproduksi dengan mudah. Dalam proses ini, desain produk sebisa mungkin disederhanakan dengan perubahan pada fitur agar sesuai dengan kemampuan fasilitas manufaktur. Desain produk dapat dioptimalkan dengan menerapkan prinsip-prinsip *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) yang digunakan sebagai standard penggunaan *part*, eliminasi dari komponen yang tidak perlu, integrasi dari beberapa komponen, pilihan *assembly* komponen dengan mudah. Prosedur ini tidak hanya akan menghasilkan suatu produk yang mudah untuk manufaktur,

tetapi juga yang menggunakan bahan lebih sedikit, lebih baik dan lebih murah untuk memproduksi.

Akhir-akhir ini yang marak dihadapi masyarakat kita adalah pemadaman bergilir. Hal ini disebabkan karena minimnya pasokan listrik dari PLN dikarenakan jumlah pembangkit listrik tidak sesuai dengan kebutuhan listrik konsumen. Belum lagi jika ada kerusakan pembangkit, hal ini sangat meresahkan masyarakat karena semua aktivitas terhambat terutama dalam aspek pencahayaan atau penerangan.

Dengan memanfaatkan peluang diatas, munculah ide untuk menciptakan inovasi produk dengan metode *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) pada lampu *emergency* yang ada. Lampu yang akan diinovasi oleh penulis adalah Lampu darurat dari olahan limbah kayu yang telah dikembangkan oleh Apid Rustandi dari Universitas Bina Nusantara. Lampu ini terbuat dari olahan limbah kayu yang dimodifikasi dengan desain yang unik. Lampu ini hanya indah dalam segi desain, tapi dalam fungsi dan sistemnya hampir sama dengan lampu darurat biasanya. Walaupun desainnya bagus, tapi lampu ini memiliki kelemahan, yaitu lampu ini bekerja secara manual, dimana saat listrik mati lampu ini harus dihidupkan secara manual. Selain itu lampu ini hanya untuk satu ruangan, jadi jika ada saat lampu padam lampu ini tidak bias menerangi seluruh bagian rumah. Dengan bertitik tolak hal tersebut diatas, penulis mencoba membahas dan menganalisa dengan konsep *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) agar dapat diperoleh suatu inovasi lampu darurat yang mempunyai sistem kerja otomatis dan bisa digunakan untuk semua ruangan. Sehingga pada saat lampu

padam, tidak harus repot menyalakan lampu, melainkan lampu darurat akan menyala sendiri. Diharapkan lampu yang telah diinovasi memiliki desain efisiensi lebih besar dari desain lampu awal dengan harapan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, penelitian merumuskan permasalahan dan dirumuskan sebagai berikut :

“Bagaimana merancang rangkaian lampu darurat hemat energi dengan sistem otomatis yang mempunyai desain efisiensi waktu perakitan yang tinggi dan biaya material yang rendah ?”

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini perlu dilakukan pembatasan masalah, agar dalam pelaksanaan penelitian tertuju pada tujuan penelitian ini.

Adapun batasan-batasan tersebut adalah :

1. Inovasi produk dilakukan pada produk lampu darurat dari olahan limbah kayu buatan Apid Rustandi/ Universitas Bina Nusantara.
2. Inovasi dilakukan hanya pada sistem instalasi lampu darurat, sehingga bisa digunakan untuk semua ruangan.

1.4 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Komponen dan alat yang dibutuhkan dalam perakitan selalu tersedia di pasaran.
2. Harga komponen elektronika berdasarkan harga di pasaran saat ini.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merakit alat dengan sistem otomatis yang dapat memudahkan penggunaan lampu tanpa harus menyalakan saklar saat listrik padam
2. Memperoleh desain efisiensi waktu perakitan yang lebih tinggi dan biaya material yang lebih rendah dari desain produk awal.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan desain produk yang sederhana dari segi tampilan tetapi mempunyai fungsi yang lebih.
2. Memberikan suatu kemudahan bagi masyarakat dalam menghadapi padamnya listrik, sehingga ada waktu listrik padam dengan otomatis lampu darurat akan menyala sendiri, serta memberikan suatu pilihan produk yang murah.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian tugas akhir ini sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab I ini berisi tentang latar belakang perancangan lampu darurat, serta hubungan konsep *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) dengan perancangan produk ini. Yang dilanjutkan dengan perumusan masalah mengenai perancangan lampu dengan metode DFMA. Dan juga tujuan diadakannya penelitian tugas akhir. Hal yang penting dalam bab ini adalah manfaat dari penelitian dan yang terakhir adalah batasan dan asumsi dalam mengerjakan penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II berisi tentang teori-teori yang berhubungan langsung pada pengolahan data untuk tahap memperoleh desain yang paling efisien. Teori-teori tersebut adalah teori mengenai lampu emergency, bahan yang digunakan, teori *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA), disertai dengan penelitian terdahulu tentang inovasi lampu dan penelitian dengan konsep DFMA.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada Bab III berisi uraian tentang tahapan serta aktivitas yang dilakukan selama melakukan kegiatan penelitian mulai dari perumusan masalah samapai dengan kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang dilakukan.

BAB IV PELAKSANAAN DAN ANALISA HASIL

Pada bab IV berisi tentang pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk proses selanjutnya dan juga pengolahan data yang dibutuhkan untuk analisis lebih lanjut dan penentuan strategi yang tepat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan yang menyangkut ringkasan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan dan juga saran-saran yang mungkin bermanfaat untuk penelitian selanjutnya maupun untuk perusahaan yang menjadi obyek penelitian.

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA